



Руководство по эксплуатации
Датчик уровня топлива
telemetry TM1

ООО «Белавтодатчик»

Минск

2017

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства, принципа работы и правил эксплуатации датчика уровня топлива telemetra ТМ1 (далее по тексту ДУТ). Виды топлива, в котором работает изделие: бензины, летнее и зимнее дизельное топливо и другие жидкие нефтепродукты, сохраняющие свое агрегатное состояние в рабочем диапазоне температур.

Описание и работа

Назначения изделия

Датчик уровня топлива ДУТ предназначен для определения уровня топлива в топливном баке транспортных средств. Датчик уровня топлива представляет собой конденсатор образованный двумя коаксиально расположенными алюминиевыми трубой и стержнем покрытым диэлектриком, емкость которого изменяется в зависимости от глубины погружения его с диэлектрическую среду.

ДУТ производит измерение температуры в верхней части трубы и стержня, и поскольку алюминий обладает гораздо более высокой теплопроводностью, чем корпус датчика, поэтому измеряемая температура близка к температуре топлива. Значение измеренной температуры используется для коррекции показаний уровня топлива в зависимости от температуры топлива. Так же значение измеренной температуры передается по цифровому интерфейсу для исполнений RS232, RS485 либо MicroLAN.

В датчике отсутствует постоянная составляющая между измерительными трубой и стержнем датчика, что благотворно сказывается на стабильности работы со временем из-за присутствия в топливе воды. При наличии постоянной составляющей между трубой и стержнем, происходит электролиз и образование утечек по изоляторам между измерительными трубой и стержнем, что приводит к ухудшению точности измерения и впоследствии выходу из строя датчика.

Корпус из изоляционного материала и гальваническая развязка измерительных трубы и стержня от питающего напряжения, что позволяет подключать датчик непосредственно к аккумуляторной батарее ТС. Для аналогового датчика исключается влияние на показания уровня топлива из-за различных потенциалов на корпусе бака и нулевом проводе блока контроля.

Датчик имеет защиту от переплюсовки, кратковременных всплесков напряжения до 150В и подачи напряжения на выходные контакты датчика.

Маркировка

Датчики маркируются следующим образом:

telemetry TM1X

X – тип интерфейса датчика

Выпускаются датчики со следующими интерфейсами:

telemetry TM11 - Аналоговый, диапазон выходных напряжений 0..10В либо 0..5В.

Выходное напряжение пропорционально уровню заполнения датчика топливом.

telemetry TM12 - Частотный, диапазон выходных частот 500..1500Гц. выходная частота пропорционально уровню заполнения датчика топливом.

telemetry TM13 - Цифровой RS232 протокол обмена совместимый с Омником. Скорость передачи данных 19200бит/сек.

telemetry TM14 - Цифровой RS485 протокол обмена совместимый с Омником. Скорость передачи данных 19200бит/сек.

telemetry TM15 - Цифровой MicroLAN протокол обмена .

Монтаж датчика уровня топлива

При установке датчика необходимо соблюдать правила техники безопасности при проведении ремонтных работ на автотракторной технике, а также требования техники безопасности, установленные на предприятии!

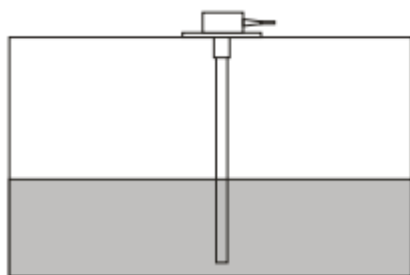
Работу по установке датчика следует производить при отключенной «массе».

Выбор места установки датчика

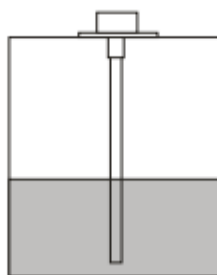
1) Установку датчика следует производить по центру бака в места указанные на рисунках. Установка в центре бака обеспечивает независимость показаний измерителя от наклона транспортного средства. Установить датчик на прокладку (рекомендуется также силиконовый герметик) и закрепить его саморезами (либо винтами в случае монтажа на штатное крепление).

2) В случаях, когда невозможно обеспечить установку датчика по центру топливного бака, место установки необходимо максимально приблизить к указанным на (Рис.1; 2; 3).

Вид спереди



Вид слева



Вид сверху

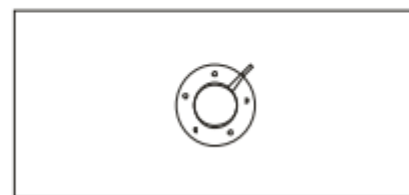
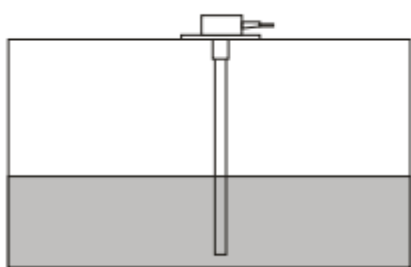
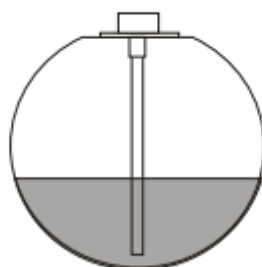


Рис.1

Вид спереди



Вид слева



Вид сверху

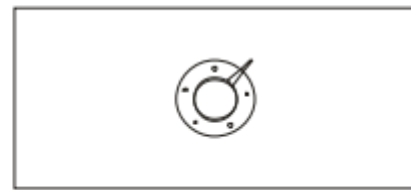
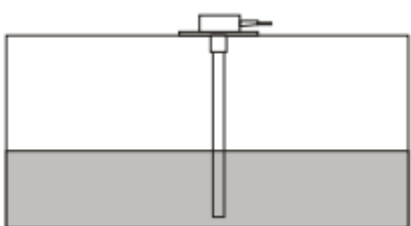
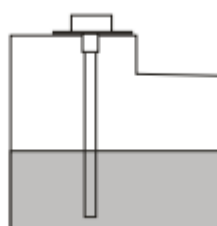


Рис.2

Вид спереди



Вид слева



Вид сверху

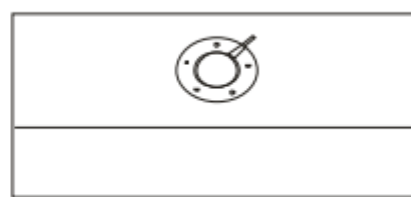


Рис.3

3) Присоединительные размеры датчика позволяют устанавливать его в штатные места вместо существующих «поплавковых» датчиков с сохранением функций указателя и лампочки аварийного остатка топлива. Такая установка годится для автомобилей, эксплуатирующихся на шоссе в равнинной местности.

4) Для повышения точности показаний и уменьшения колебаний показаний уровня возможна установка двух датчиков в один бак. В основном применяется в баках емкостью более 600 литров превышающих длину 1500 мм. Датчики устанавливаются по средней линии на длине $1/3$ бака и $2/3$ бака. См. Рис.4,5

Вид сверху

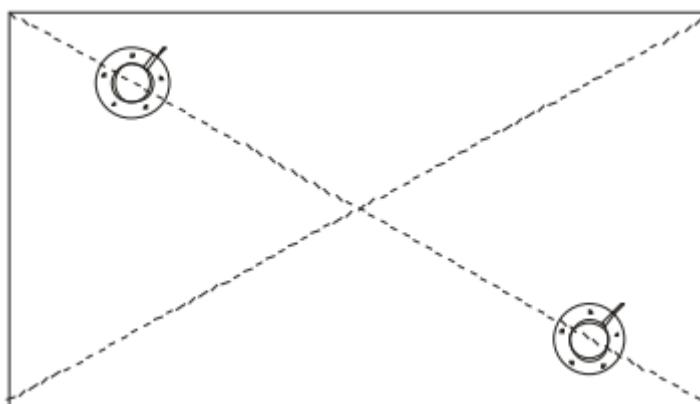


Рис. 4

Вид сверху

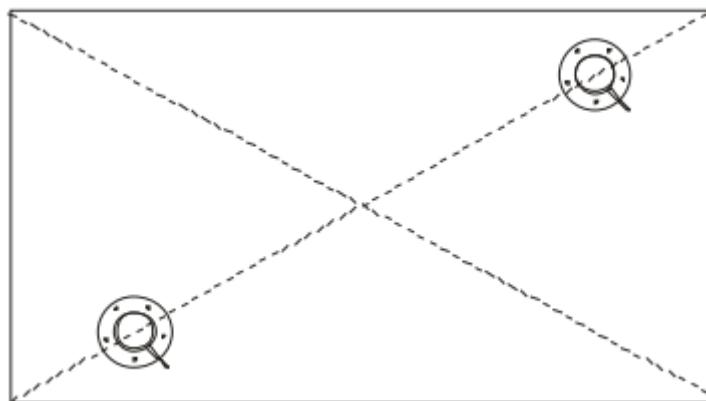


Рис.5

Подготовка топливного бака к установке датчика

- 1) Подготовить топливный бак к проведению монтажных работ в соответствии с требованиями предприятия изготовителя и другой нормативной документации по технике безопасности, связанной с проведением данного вида работ.
- 2) Как правило, в баках имеются перегородки, поэтому в предполагаемом месте установки сначала просверлить отверстие диаметром 3 мм. и убедиться, что в радиусе 20 мм нет перегородок.
- 3) Просверлить бак коронкой по металлу диаметром 27...32 мм.

Подготовка датчика под конкретный топливный бак

- 1) Измерить линейкой глубину бака.
- 2) На рабочей длине датчика L отмерить линейкой длину $L1$ равную глубине бака минус 15-30мм, чтобы труба и стержень датчика не замыкались скапливающейся на дне бака водой и токопроводящим осадком. Рис.6.

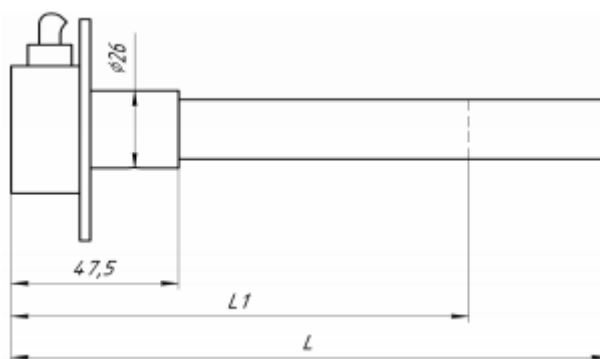


Рис.6

- 3) Отрезать ножовкой длину $L1$ датчика таким образом, чтобы стружка не сыпалась в промежуток между измерительными трубой и стержнем. После чего несколько раз опустить датчик в топливо до середины трубки и вынуть из топлива, каждый раз дав ему стечь.

Калибровка датчика

В случае обрезки датчика под необходимую длину следует произвести калибровку датчика (установка сухого и полного значения датчика).

Перед калибровкой необходимо протянуть ответную часть кабеля и подключить к терминалу.

Полностью подготовленный датчик к установке положить на бак и подключить его к

ответному кабелю. В течение 100 секунд к датчику нельзя притрагиваться. За это время датчик автоматически калибруется.

Так же можно производить калибровку вручную. Для этого необходим адаптер и программное обеспечение.

После калибровки датчик необходимо отключить от кабеля и установить в бак.

Подключение датчика

Подключение датчика осуществляется с помощью герметичного разъема на 6 контактов для датчиков с выходом на приборную панель Таблица 1. и 4х контактного разъема для датчиков без выхода на приборную панель ТС Таблица 2.

Согласно паспорту подключить минус - к массе, плюс - к питанию (7-30В), выход датчика - к входу системы регистрации или мониторинга.

Не рекомендуется подключать систему регистрации или мониторинга, имеющую общий минус питания с ДУТ напрямую к аккумулятору минуя штатный выключатель массы. В этом случае необходимо запитать систему регистрации или мониторинга и датчик через источник питания с гальванической развязкой.

Соединения проводов вне кабины необходимо надежно герметизировать, исключив контакт воды с медью. Например, на место соединения кабелей нанести слой автогерметика, надеть тепоусадку подходящего размера и усадить ее с выдавливанием излишков герметика наружу.

Важно

В случае установки датчиков telemetra TM11 и telemetra TM12 необходимо третий контакт датчика соединить с четвертым.

Таблица 1.

Номер контакта	telemetra TM11C	telemetra TM12C	telemetra TM13C	telemetra TM14C	telemetra TM15C
1	«-» питание	«-» питание	«-» питание	«-» питание	«-» питание
2	Выход резистивный	Выход резистивный	Выход резистивный	Выход резистивный	Выход резистивный
3	Выход аналоговый	Выход частотный	TxD (RS232)	A (RS485)	Выход частотный
4	1-Wire	1-Wire	RxD (RS232)	B (RS485)	1-Wire
5	Выход резерв	Выход резерв	Выход резерв	Выход резерв	Выход резерв
6	«+» питание	«+» питание	«+» питание	«+» питание	«+» питание

Таблица 2.

Номер контакта	telemetra TM11	telemetra TM12	telemetra TM13	telemetra TM14	telemetra TM15
1	«-» питание	«-» питание	«-» питание	«-» питание	«-» питание
2	Выход аналоговый	Выход частотный	TxD (RS232)	A (RS485)	Выход частотный
3	1-Wire	1-Wire	RxD (RS232)	B (RS485)	1-Wire
4	«+» питание	«+» питание	«+» питание	«+» питание	«+» питание

Тарировка датчика уровня топлива

Тарировка датчика уровня топлива производится с установленным датчиком уровня топлива. Транспортное средство следует установить на ровном участке дороги. Полностью слить топлива с бака. Залить топливо до начала изменения показаний датчика. Заливая по 10-50 литров в бак, следует записывать показания выходного сигнала датчика.

Образованная таблица записывается в блок мониторинга транспорта.

Технические характеристики

Таблица 3

Питание	
Напряжение питания, В	от 10 до 36
Потребляемая мощность, Вт	не более 0,4
Относительная приведенная погрешность измерения уровня:	
В диапазоне температур от минус 20 °С до + 80 °С, %	не более ±0,8
В диапазоне температур от минус 40 °С до + 80°С, %	не более ±1,0
Общие сведения	
Диапазон измерения температуры, °С	от - 55 до +80
Погрешность измерения температуры, °С	не более ±2
Период измерения	1 сек.
Диапазон рабочих температур, °С	от - 55 до +80
Степень защиты корпуса от проникновения пыли и влаги	IP66
Интервал автоматической выдачи данных, сек.	от 1 до 255

Использование по назначению

Эксплуатационные ограничения

Температура окружающего воздуха не должна превышать значений, указанных в технических характеристиках.

Изделие не должно иметь механических повреждений измерительной трубы и корпуса датчика.

Не допускать повреждения гофра, а также соединительного разъема. Использовать изделие только с жидкими нефтепродуктами, сохраняющими свое агрегатное состояние в рабочем диапазоне температур.

Использование некачественного топлива может привести к некорректной работе изделия. Запрещается измерение уровня электропроводящих сред.

Нештатные ситуации

Датчики telemetra TM12, telemetra TM13, telemetra TM14, а также telemetra TM15, в случае нештатных ситуаций вместо показаний уровня передают код нештатной информации.

		telemetra TM12	telemetra TM13	telemetra TM14	telemetra TM15
Не калиброван после обрезки	Выход частотный	350 Гц			350Гц
	Цифровой выход		0x4002	0x4002	0x4002
Присутствие воды, КЗ трубок	Выход частотный	300Гц			300Гц
	Цифровой выход		0x4001	0x4001	0x4001
Обрыв трубок	Выход частотный	250Гц			250Гц
	Цифровой выход		0x4000	0x4000	0x4000

Использование изделия

Изделие может производить выдачу данных внешнему устройству по запросу от внешнего устройства или периодически.

Выдача данных по запросу может осуществляться как в случае, когда к внешнему устройству подключено одно изделие, так и в случае подключения нескольких изделий. В случае подключения нескольких изделий к одному внешнему устройству необходимо присвоить изделиям сетевые адреса и включить сетевой режим работы.

В запросе указать сетевой адрес изделия. В случае, когда к одной шине RS-485 подключено более одного изделия, внешнее устройство посылает запрос одному из изделий и находится в ожидании ответа, запрос следующему изделию может быть отправлен внешним устройством только после того как придет ответ на предыдущий запрос или истечет время ожидания.

Периодическая выдача данных может осуществляться только в случае, когда к внешнему устройству подключено одно изделие. Включение периодической выдачи данных и выбор интервала выдачи данных осуществляется с помощью команд описанных в Приложении В.

Формат сообщений и подробное описание команд для работы с изделием приведен в Приложении В.

Датчики выпускаются с сетевым адресом 0xFF и автоматической передачей информации в двоичном формате с периодом равным 5сек.

Техническое обслуживание

Датчик уровня топлива в техническом обслуживании не нуждается.

Текущий ремонт

ДУТ является неремонтируемым изделием.

Гарантии изготовителя

Гарантийные обязательства на весь срок эксплуатации. Срок эксплуатации - 60месяцев со дня изготовления. Дата изготовления указывается в паспорте на изделие.

Изготовитель гарантирует работоспособность изделия при соблюдении потребителем правил эксплуатации, транспортирования и хранения.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Формат сообщений и описание команд

Цифровой интерфейс работает по протоколу совместимому с Омником. Параметры физического протокола: 19200бит/с, 8бит, 1 стоп бит.

Данные, между датчиком и внешним устройством передаются в виде сообщений стандартного формата (Таблица 2).

Таблица 2

Порядковый номер поля	Название поля	Размер поля, байт	Описание
1	Префикс	1	Поле является маркером начала сообщения. Входящие сообщения должны иметь префикс 31h, а исходящие сообщения должны выдаваться программой с префиксом 3Eh.
2	Сетевой адрес	1	Поле содержит: - для префикса 31h сетевой адрес получателя сообщения; - для префикса 3Eh сетевой адрес отправителя сообщения.
3	Код операции	1	Поле содержит: - для префикса 31h код операции, которую программа должна выполнить; - для префикса 3Eh код операции, на которую выдаётся ответ.
4	Данные	Зависит от кода операции	Состав данных и формат поля зависит от кода операции.
5	Контрольная сумма	1	Поле используется для контроля целостности данных. Алгоритм вычисления приведён в приложении В.

Описание команд

Однократное считывание данных (команда 06h)

Команда предназначена для чтения текущих данных: уровень, температура, частота.
Формат команды:

Таблица 3

Смещение, байт	Размер поля, байт	Значение	Описание
0	1	31h	Префикс.
+1	1	00h...FFh	Сетевой адрес получателя.
+2	1	06h	Код операции.
+3	1	00h...FFh	Контрольная сумма.

Формат ответа:

Таблица 4

Смещение, байт	Размер поля, байт	Значение	Описание
0	1	3Eh	Префикс.
+1	1	00h...FFh	Сетевой адрес отправителя.
+2	1	06h	Код операции.
+3	1	-128...127	Температура в градусах Цельсия T.
+4	2	0000h...FFFFh	Относительный уровень LVL.
+6	2	0000h...FFFFh	Значение частоты F.
+8	1	00h...FFh	Контрольная сумма.

Периодическая выдача данных (команда 07h)

Команда предназначена для включения периодической выдачи данных.

После выполнения команды датчик начнёт выдавать данные: уровень, температура, частота. Данные выдаются программой циклически, через интервал времени заданный командой 13h. При нулевом значении интервала выдачи данные не выдаются. Действие команды прекращается после получения любой достоверной команды, сброса процессора или пропадания напряжения питания. Данные передаются младшим байтом вперёд.

Формат сообщения с данными представлен в таблице (Таблица 5).

5). Формат команды:

Таблица 5

Смещение, байт	Размер поля, байт	Значение	Описание
0	1	31h	Префикс.
+1	1	00h...FFh	Сетевой адрес получателя.
+2	1	07h	Код операции.
+3	1	00h...FFh	Контрольная сумма.

Формат ответа на команду:

Таблица 6

Смещение, байт	Размер поля, байт	Значение	Описание
0	1	3Eh	Префикс.
+1	1	00h...FFh	Сетевой адрес отправителя.
+2	1	07h	Код операции.
+3	1	00h	Команда выполнена успешно.
01h		Команда не может быть выполнена.	
+4	1	00h...FFh	Контрольная сумма.

Формат данных:

Таблица 7

Смещение, байт	Размер поля, байт	Значение	Описание
0	1	3Eh	Префикс.
+1	1	00h...FFh	Сетевой адрес отправителя.
+2	1	07h	Код операции.
+3	1	-128...127	Температура в градусах Цельсия Т.
+4	2	0000h...FFFFh	Относительный уровень LVL.
+6	2	0000h...FFFFh	Значение частоты F.
+8	1	00h...FFh	Контрольная сумма.

Регулировка интервала периодической выдачи (команда 13h)

Команда предназначена для установки интервала автоматической выдачи данных.

По команде датчик запоминает новое значение интервала выдачи данных в энергонезависимой памяти.

При нулевом значении интервала данные не выдаются. Формат команды:

Таблица 8

Смещение, байт	Размер поля, байт	Значение	Описание
0	1	31h	Префикс.
+1	1	00h...FFh	Сетевой адрес получателя.
+2	1	13h	Код операции.
+3	1	0...255	Интервал выдачи данных в секундах.
+4	1	00h...FFh	Контрольная сумма.

Формат ответа:

Таблица 9

Смещение, байт	Размер поля, байт	Значение	Описание
0	1	3Eh	Префикс.
+1	1	00h...FFh	Сетевой адрес отправителя.
+2	1	13h	Код операции.
+3	1	00h	Команда выполнена успешно.
01h			Команда не может быть выполнена.
+4	1	00h...FFh	Контрольная сумма.

Режим выдачи данных по умолчанию (команда 17h)

Команда определяет порядок выдачи данных после включения питания или сброса процессора.

По команде (Таблица 10) программа выполняет запись параметра в энергонезависимую память. После завершения записи высылается ответ (Таблица 11) с результатами выполнения команды.

После включения питания или сброса программа будет посылать по интерфейсу данные циклически, через интервал времени задаваемый командой 13h. При нулевом значении интервала данные выдаваться не будут.

Формат команды:

Таблица 10

Смещение, байт	Размер поля, байт	Значение	Описание
0	1	31h	Префикс
+1	1	00h...FFh	Сетевой адрес получателя.
+2	1	17h	Код операции.
+3	1	00h	Данные не выдаются.
01h		Данные выдаются в бинарном виде.	
02h		Данные выдаются в символьном виде.	
+4	1	00h...FFh	Контрольная сумма.

Формат ответа на команду:

Таблица 11

Смещение, байт	Размер поля, байт	Значение	Описание
0	1	3Eh	Префикс
+1	1	00h...FFh	Сетевой адрес отправителя.
+2	1	17h	Код операции.
+3	1	00h	Команда выполнена успешно.
01h		Команда не может быть выполнена.	
+4	1	00h...FFh	Контрольная сумма.